

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000020702 A**

(43) Date of publication of application: **21 . 01 . 00**

(51) Int. Cl.

G06T 1/00
G01J 3/52

(21) Application number: **10199464**

(22) Date of filing: **01 . 07 . 98**

(71) Applicant: **TAKAHATA TOSHIO SHOJI**
NAOKI YAMADA YASUTERU

(72) Inventor: **TAKAHATA TOSHIO**
SHOJI NAOKI
YAMADA YASUTERU

(54) **COLOR SPACE AND COLOR CHART OR COLOR PICKER**

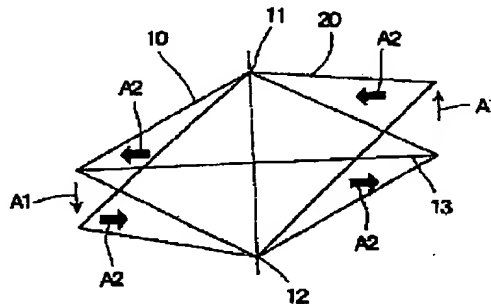
second color space 20 is shaped like the bead of an abacus. Thus, a color space can be formed.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a color space which can be suitably used for color management by unifying recognizable brightness on the same horizontal cross-section by making all brightness based on the human visual sense of almost the same for colors appearing on the horizontal cross-section of the color space.

SOLUTION: In a first color space 10, brightness moving from the highest brightness to the lowest brightness is indicated on a central axis connecting two vertexes 11 and 12. Also, saturation is indicated from the central axis toward the outside and the highest saturated color is arranged on the circumference of a circle which is the furthest from the central axis to make it a hue circle 13. A color indicated in the hue circuit 13 is moved to an arrow A1 direction to pertinent brightness height according to brightness based on a visual sense of each color. Each moved color is connected with the two vertexes 11 and 12 so that a second color spaced 20 can be obtained. One part of the hue is compressed or extended to an arrow A2 direction to be corrected and the cross-section is shaped like a lozenge so that the



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-20702

(P2000-20702A)

(43) 公開日 平成12年1月21日 (2000. 1. 21)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード (参考)

G 0 6 T 1/00

G 0 6 F 15/62

3 1 0 A

2 G 0 2 0

G 0 1 J 3/52

G 0 1 J 3/52

5 B 0 5 0

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-199464

(22) 出願日 平成10年7月1日 (1998. 7. 1)

(71) 出願人 598094355

▲高▼畑 利雄

東京都新宿区矢来町97

(71) 出願人 598094366

東海林 直樹

東京都江東区青海2-45 有限会社S.

D. O内

(71) 出願人 598094377

山田 恭暉

東京都中央区日本橋茅場町3-5-3 株

式会社アメリカンスピーディー日本内

(74) 代理人 100088580

弁理士 秋山 教

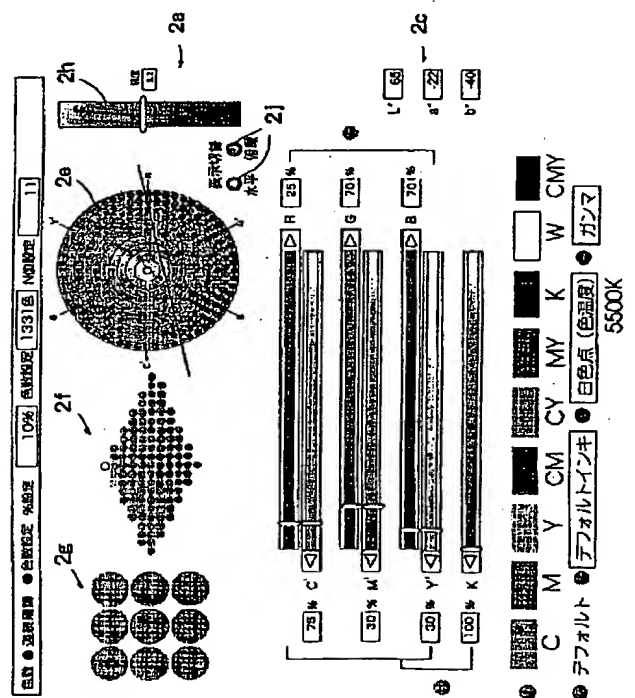
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 色空間及びカラーチャート並びにカラーピッカー

(57) 【要約】

【課題】 本発明の目的は、色空間の同一水平断面における認識明度を統一させ、カラーマネジメントに好適に用いることができる色空間及びカラーチャート並びにカラーピッカーを提供する。

【解決手段】 各種表示媒体に表現される色指定のための色空間において、一方の頂点を最高明度とし、他方の頂点を最低明度とし、2つの頂点を結んだ中心軸から色味のさえたの度合いが外方へ向かって増加する色空間であって、中心軸を通る鉛直平面による断面の形状が菱形であるとともに、中心軸に直交する平面による断面上に現れる色は、人間の視覚による明度が全て略同一である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 各種表示媒体に表現される色指定のための色空間において、一方の頂点を最高明度とし、他方の頂点を最低明度とし、前記2つの頂点を結んだ中心軸から色味のさえたの度合いが外方へ向かって増加する色空間であって、前記中心軸を通る鉛直平面による断面の形状が菱形であるとともに、前記中心軸に直交する平面による断面上に現れる色は、人間の視覚による明度が全て略同一であることを特徴とする色空間。

【請求項2】 各種表示媒体に表現される色指定のためのカラーチャートにおいて、一方の頂点を最高明度とし、他方の頂点を最低明度として、前記2つの頂点を結んだ中心軸において等間隔に増減する明度を示す無彩色の色票と、前記中心軸から外方へ向かって等間隔で増加する彩度を示す有彩色の色票によって表されるカラーチャートであって、前記中心軸を通る鉛直平面による断面の形状が菱形であるとともに、前記中心軸に直交する平面による断面上に現れる色票は、人間の視覚による明度が全て略同一であることを特徴とするカラーチャート。

【請求項3】 請求項1記載の色空間を表示したカラーピッカーであって、該カラーピッカーは、カラーパレットと、該カラーパレットに対応するカラーデータとを備え、前記カラーパレットを検出対象部分としてこの検出対象部分の一点を指定し、該一点に対応する色データを前記カラーデータから検出して表示することを特徴とするカラーピッカー。

【請求項4】 請求項2記載のカラーチャートを表示したカラーピッカーであって、該カラーピッカーは、カラーパレットと、該カラーパレットに対応するカラーデータとを備え、前記カラーパレットを検出対象部分としてこの検出対象部分の一点を指定し、該一点に対応する色データを前記カラーデータから検出して表示することを特徴とするカラーピッカー。

【請求項5】 前記カラーパレットは、前記カラーピッカーに表示された色空間またはカラーチャートの中心軸に平行な平面、或いは前記色空間またはカラーチャートの中心軸に垂直な平面、或いは前記色空間またはカラーチャートの中心軸から傘形に広がる面のうち少なくとも一つにより表されることを特徴とする請求項3または4いずれか記載のカラーピッカー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、色の指定や記録或いは色彩設計等を行うための色空間及びカラーチャート並びにカラーピッカーに関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、色情報の伝達或いは記録にお

いて、色を正確に表示するための手段として、色を定量的に表す表色系が採用されている。表色系としては、物体色の見え方によって色を表す顕色系（知覚色）と、光源からの光や物体から反射した光を数値として表す混色系（心理物理色）とがある。

【0003】上記表色系のうち顕色系は、物体色を、色知覚の心理的な三属性（色相・明度・彩度）によって色を定量的に分類して表すものである。顕色系では、物体色が三次元の色立体として表されるため、各種デザインなど視覚的な色彩設計を行う上で利用されている。顕色系の代表的なものとしては、図11に示すオストワルトシステム、或いは図12に示すマンセルシステムが挙げられる。

【0004】オストワルトシステムは、全ての色は理想的な黒、理想的な白、及び完全色（純色）の3要素の混合量によって色立体を組み立てるものであり、またマンセルシステムは、赤、黄、緑、青、紫の5色相、0～10段階の明度、0～15段階の彩度を基本として色立体を組み立てて構成されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし上記オストワルトシステムでは、各明度における認識明度が不均一である。即ち、色空間の2つの頂点を結んだ中心軸に垂直な平面による断面上に現れる色の明度が物理量としてはある基準に基づき一定であるように配置されているが、人間の視覚による明度としては同一でないため、色彩設計やシュミレーションを行う上で、異なる色相で同一の明度を有する色の特定をするのが難しいという不都合があった。

【0006】またマンセルシステムでは、各明度における認識明度を均一にした構成としている。しかしマンセルシステムは、中心軸に対して非対称であるため、2色の比較等を行いにくいという問題があった。

【0007】さらに近年のコンピュータ技術の発達により、コンピュータによる色の設計が行われている。従来より、コンピュータシステムやコンピュータソフトにはカラーピッカーが搭載されており、カラーピッカーのカラーパレットから所望の色を検出するように構成されている。従来のカラーピッカーは、例えば立方体状や円柱状に形成された色空間の水平断面を表示する方法がとられていた。

【0008】しかし従来のカラーピッカーにおける色空間は、原色の配合に基づいて設計されており、色の3次元空間に配置された3属性の位置コードを示すものではなかった。このため、ユーザが配色等の作業を行う際、色立体空間内における3属性の比較や調和をみいだすことが困難であった。

【0009】上記に述べた以外にもいくつかの色空間が提案されているが、いずれも配色する側にとっての利便さに欠けるものであり、共通のシステムになるには至っ

ていない。

【0010】さらに情報化に伴うネットワークの拡大により、異なるコンピュータシステム間でカラー情報を伝達したり、或いは相互にデータ変換を行うことが可能なカラシステムが望まれている。しかし現在では、OS、システム、アプリケーションなどによってカラー定義が不統一であるため、異機種間でのカラーマッチングは難しい状況となっている。

【0011】上記異機種間でのカラーマッチングのために、高級グラフィックスの実現を目指した機種において、CIE表色系の均等知覚色空間であるLabシステムを標準に用いようとの研究が進められている。しかし、Labシステムが正確な値を示すための十分な観測条件を実現することは困難で、その計測値は計器による誤差が多いという欠点があった。またクローズドした特定の高級機種だけで利用可能なシステムではなく、多機種のコンピュータ相互がカラーデータを伝送し合うことができ、シンプルで且つ色の3属性、3原色、補色の概念を含んだ包括性の多いカラーモデルの構築が望まれている。

【0012】本発明の目的は、色空間の同一水平断面における認識明度を統一させ、カラーマネジメントに好適に用いることができる色空間及びカラーチャート並びにカラーピッカーを提供することにある。

【0013】本発明の他の目的は、色の3属性及び補色の概念を含み、異なるコンピュータシステム間で共通して用いることが可能な色空間及びカラーチャート並びにカラーピッカーを提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記課題は特許請求の範囲に記載された技術的手段において解決される。なお、本明細書において、「色光の3原色であるRGB」とはそれぞれR（レッド）、G（グリーン）、B（ブルー）を示すものであり、「色材の3原色であるCMY」とはそれぞれC（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）を示すものである。また無彩色のホワイトはW、ブラックはKとして示される。

【0015】上記課題は、請求項1の発明である色空間によれば、各種表示媒体に表現される色指定のための色空間において、一方の頂点を最高明度とし、他方の頂点を最低明度とし、前記2つの頂点を結んだ中心軸から色味のさえた度合いが外方へ向かって増加する色空間であって、前記中心軸を通る鉛直平面による断面の形状が菱形であるとともに、前記中心軸に直交する平面による断面上に現れる色は、人間の視覚による明度が全て略同一とされることにより解決される。

【0016】このように本発明の色空間は、各明度において表される色の視覚的な明度が統一されており、全ての色が中心軸に対称に配設された構成であるため、色の指定や対比を行いやすく、各種色彩設計やシュミレーシ

ョンを円滑且つ適切に行うことが可能となる。

【0017】上記色空間は、例えば次のようにして形成される。色空間は第1の色空間と、この第1の色空間を変形させた第2の色空間とから得られる。第1の色空間は、一方の頂点を最高明度とし、他方の頂点を最低明度とし、これら2つの頂点を結んだ中心軸から色味のさえた度合いが外方へ向かって増加する色空間である。第1の色空間では、2つの頂点から等距離にある中心軸上の1点を中心とし、中心軸から最も離れた円の円周上に、前記中心軸上の1点で示される明度における最高彩度色を配置した構成とされている。

【0018】先ず第1の色空間の最高彩度色を、明度に応じて中心軸の該当明度の高さ位置に移動させる。次に2つの頂点と移動された各色を結んで第2の色空間を形成する。そして第2の色空間の一部の色を彩度方向に圧縮或いは伸長させて、中心軸を通る鉛直平面による断面形状を菱形にすることにより、本発明の色空間を形成する。

【0019】本発明の請求項2に係るカラーチャートは、各種表示媒体に表現される色指定のためのカラーチャートにおいて、一方の頂点を最高明度とし、他方の頂点を最低明度として、前記2つの頂点を結んだ中心軸において等間隔に増減する明度を示す無彩色の色票と、前記中心軸から外方へ向かって等間隔で増加する彩度を示す有彩色の色票によって表されるカラーチャートであって、前記中心軸を通る鉛直平面による断面の形状が菱形であるとともに、前記中心軸に直交する平面による断面上に現れる色票は、人間の視覚による明度が全て略同一であることを特徴とするものである。

【0020】さらに請求項3の発明であるカラーピッカーは、請求項1記載の色空間を表示したカラーピッカーであって、該カラーピッカーは、カラーパレットと、該カラーパレットに対応するカラーデータとを備え、前記カラーパレットを検出対象部分としてこの検出対象部分の一点を指定し、該一点に対応する色データを前記カラーデータから検出して表示するものである。

【0021】また請求項4の発明であるカラーピッカーは、請求項2記載のカラーチャートを表示したカラーピッカーであって、該カラーピッカーは、カラーパレットと、該カラーパレットに対応するカラーデータとを備え、前記カラーパレットを検出対象部分としてこの検出対象部分の一点を指定し、該一点に対応する色データを前記カラーデータから検出して表示するものである。

【0022】上記のように構成された本発明のカラーピッカーを、コンピュータのディスプレイ上等で使用することにより、本発明の色空間或いはカラーチャートを実際の色彩設計やカラーシュミレーションにおいて有効に活用することができる。このときカラーピッカーに示されるカラーパレットは、各明度において視覚的に略同一な明度を有する色を表示することができるので、色の指

定や対比を行いやすく、ユーザーにとって使いやすいカラーパレットとなっている。

【0023】そして前記カラーパレットは、前記カラーピッカーに表示される色空間またはカラーチャートの中心軸に平行な平面、或いは前記色空間の中心軸に垂直な平面、或いは前記色空間の中心軸から傘形に広がる面のうち少なくとも一つにより表されるように構成されている。このように、本発明のカラーピッカーは、用途に応じて色空間の所望の箇所を表示することができ、ユーザーのより多様なニーズに対応することができる。

【0024】

【発明の実施の形態】本発明の色空間1は、各種表示媒体に表現される色指定のための色空間である。即ち色空間1は、紙上に印刷されて表示されており、或いはコンピュータのディスプレイ3上に表示されるものである。色空間1は一方の頂点を最高明度とし、他方の頂点を最低明度として明度を示している。さらに、前記2つの頂点を結んだ中心軸から色味のさえたの度合いを外方へ向かって増加させて彩度を示している。

【0025】色空間1は、中心軸を通る鉛直平面による断面の形状が菱形であるとともに、中心軸に直交する平面による断面上に現れる色は、人間の視覚による明度が全て略同一となるように構成されている。

【0026】本発明におけるカラーチャートは、一方の頂点を最高明度とし、他方の頂点を最低明度とし、この2つの頂点を結んだ中心軸において等間隔に増減する明度を、無彩色の色票により表している。さらに中心軸から外方へ向かって等間隔で増加する彩度を有彩色の色票によって表している。カラーチャートは、中心軸を通る鉛直平面による断面の形状が菱形であるとともに、中心軸に直交する平面による断面上に現れる色票は、人間の視覚による明度が全て略同一になるように構成されている。

【0027】さらに本発明の色空間1或いはカラーチャートを用いたカラーピッカー2は、カラーパレット2aと、カラーパレットに対応するカラーデータ2bとを備えており、カラーパレット2aを検出対象部分としてこの検出対象部分の一点を指定し、この一点に対応する色データをカラーデータ2bから検出して表示するものである。

【0028】カラーパレット2aは、色空間1またはカラーチャートの中心軸に平行な平面、或いは中心軸に垂直な平面、或いは中心軸から傘形に広がる面により表される。

【0029】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。なお、以下に説明する部材、配置等は本発明を限定するものでなく、本発明の趣旨の範囲内で種々改変することができるものである。

【0030】図1乃至図10は本発明に係る実施例を示

すものであり、図1は第1の色空間と第2の色空間とから本発明の色空間を形成する手順を示す説明図、図2は本発明のカラーピッカーの表示画像を示す説明図、図3はカラーピッカーの構成を示すブロック図、図4は計算により得た明度値を示すグラフ図、図5は計算式により得た明度値とマンセルシステムにおける明度値とを比較したグラフ図、図6乃至図9は本発明の色空間において特定された点iの座標からオストワルト色空間で対応する点iの座標値を求める手順を説明するための説明図、図10は前記点iのRGB値の求め方を示す説明図である。

【0031】本発明の色空間1は、同一の底面積及び高さの2つの円錐体を底面で接合した、いわゆるソロバン玉形状であり、上部頂点を最高明度とし、下部頂点を明度0とし、これら2つの頂点を結んだ中心軸から色味のさえたの度合いに従って外方へ向かって増加する彩度を表示するように構成されている。

【0032】さらに本発明の色空間1は、中心軸に直交する平面上に現れる色の視覚による明度が全て略同一になるように構成されている。

【0033】上記のように構成された本発明の色空間の形成方法について説明する。本発明の色空間は、図1に示すように、符号10で示した第1の色空間を補正して、符号20で示した第2の色空間を得、この第2の色空間20をさらにソロバン玉形状になるように補正して得られるものである。

【0034】色空間10は、例えばオストワルト色空間であり、一方の頂点11を最高明度とし、他方の頂点12を最低明度とし、2つの頂点11、12を結んだ中心軸上で最高明度から最低明度へ移行する明度が示されている。また中心軸から外方へ向かって彩度が示されており、彩度は外方へ向かって増加するように構成されている。

【0035】2つの頂点11、12から等距離にある中心軸上の点を中心とし、中心軸から最も離れた円の円周上には、最高彩度色が配置されて色相環13とされている。そして色相環上では、例えば黄色と青紫、赤と藍のように反対色が互に向き合うように配設されている。

【0036】次に、上記色相環13に示される色を、各色の視覚による明度に応じて該当する明度高さに移動させる。明度は最高明度（白）を10とし、最低明度（黒）を0として示される。各色の視覚による明度は次式により求められる。なお式中の $L\theta ds$ は色空間1の θ 色相位置における外周の明度（0-10）であり、 θ （0- 2π ：単位ラジアン）、は Y' を原点として半時計方向の角度であり色相を示すものである。

【0037】

【数1】

$$L\theta ds = 7.9594 + 0.20956 \times \theta - 9.1006 \times \theta^2 + 9.5756 \times \theta^3 - 3.5601 \times \theta^4 + 0.41867 \times \theta^5 + 0.005206 \times \theta^6 \quad (\theta \leq \pi) \\ = 10 - (7.9594 + 0.20956 \times (\theta - \pi) - 9.1006 \times (\theta - \pi)^2 + 9.5756 \times (\theta - \pi)^3 - 3.5601 \times (\theta - \pi)^4 + 0.41867 \times (\theta - \pi)^5 + 0.005206 \times (\theta - \pi)^6) \quad (\pi < \theta)$$

【0038】例えばYは $\theta = 0$ であるから、 $\theta = 0$ を上記式に代入し、明度=7.9594が求められる。さらに例えばBはYからの角度が π (3.14) であるため、 $\theta = 3.14$ を代入し、明度=2.0664が求められる。なお上記計算式の精度を検証するため、計算により得た明度値と、マンセルシステムにおける明度値とを比較する。まず計算値により得られた各色の明度から、図4に示すグラフを得る。なお図4は色相の半周、即ち θ (色相) = 3.5までの範囲における明度を示したものである。

【0039】図5は、計算式により得た明度グラフと、マンセルシステムにおける明度グラフとを比較したものである。このように計算により得た明度値と、マンセル

システムにおける明度値とはほとんど差がないことがわかる。

【0040】このように上記式から色相環13上の各色の明度値を求め、図1に示すように明度値に基づき、各色を該当高さに移動させる。図1では移動方向を矢印A1として示している。そして、移動された各色と、2つの頂点とを結ぶことにより第2の色空間20を得る。

【0041】次に第2の色空間20を、同一の底面積及び高さの2つの円錐体を底面で接合したいわゆるソロバン玉形状になるように補正する。このとき図1に示すように、色相の一部を矢印A2方向に圧縮或いは伸長させて補正する。このようにして本発明の色空間1が形成される。

【0042】次に色空間1における所定の色に対応する、オストワルト色空間における座標を算出する方法について説明する。これにより、色空間1の所定の色がオストワルト色空間上でどこに位置しているのかを知ることができる。すなわち、オストワルト色空間での位置を求めることにより、色空間1とオストワルト色空間とを対比させ、オストワルト色空間から得られる補色等の情報を活用することが可能となる。また後述するように、点iのRGB混合比を求めることができる。

【0043】先ず色空間1の所定の色を示す点iの座標を定義する。図6に示すように、点iは色空間1において特定されている。点iの座標は、(明度, 色相, 彩度) = (L_i , θ_i , r_i) として定義される。なお図中の R_i は、点iの中心軸からの水平距離、 RL_i は、明度 L_i で色空間1を水平に切ったとき断面に現れる円の半径長さである。彩度 r_i は次式から求めることができる。

【0044】

【数2】

$$r_i = R_i / RL_i$$

【0045】次に直線 $f(\theta_i)$ の、彩度 r_i 位置における L 値($L_{\theta r i}$)を求める。直線 $f(\theta_i)$ は、図7に示すように、中心軸の明度5に該当する位置から延出し、色空間1の下部頂点1aと、色空間1の色相環1b上の一点を結んだ線に平行な直線である。 L 値($L_{\theta r i}$)は次式により求められる。

【数3】

$$L_{\theta r i} = 5 + r_i \times (f(\theta_i) - 5)$$

【0046】上記式より求められた L 値($L_{\theta r i}$)と点iの明度 L_i 値とを比較する。図8に示すように、 L_i 値が $L_{\theta r i}$ 値以上であるときは、次式から点iのオストワルト色空間対応点ioの明度($L_{i o}$)を求めることができる。

【0047】

【数4】

$$(L_{i o} - 5) / 5 = (L_i - L_{\theta r i}) / (10 - L_{\theta r i}) \\ \therefore L_{i o} = 5 + 5 \times (L_i - L_{\theta r i}) / (10 - L_{\theta r i})$$

【0048】さらにL値 ($L_{\theta ri}$) と点iの明度 L_i 値とを比較し、図9に示すように L_i 値が $L_{\theta ri}$ 値未満であるときは、次式から点iのオストワルト色空間対応点ioの明度 (L_{io}) を求めることができる。

【0049】

【数5】

$$(5 - L_{io}) / 5 = (L_{\theta ri} - L_i) / L_{\theta ri} \\ \therefore L_{io} = 5 + 5 \times (L_i - L_{\theta ri}) / L_{\theta ri}$$

【0050】点ioの彩度 r_{io} は次式から定義される。なお R_{io} は、点ioの中心軸からの水平距離、 R_{Lio} は、明度 L_i で色空間を水平に切ったとき断面に現れる円の半径長さである。

【0051】

【数6】

$$r_{io} = R_{io} / R_{Lio} \\ = r_i = R_i / R_{L_i}$$

$$\begin{array}{ll} 1/3\pi \leq \theta < 0 \text{ の場合} & M_a(R, G, B) = M((1/3\pi - \theta)/(1/3\pi), 1, 0) \\ 2/3\pi \leq \theta < 1/3\pi \text{ の場合} & M_a(R, G, B) = M(0, 1, (\theta - 1/3\pi)/(1/3\pi)) \\ \pi \leq \theta < 2/3\pi \text{ の場合} & M_a(R, G, B) = M(0, (\pi - \theta)/(1/3\pi), 1) \\ 4/3\pi \leq \theta < \pi \text{ の場合} & M_a(R, G, B) = M((\theta - \pi)/(1/3\pi), 0, 1) \\ 5/3\pi \leq \theta < 4/3\pi \text{ の場合} & M_a(R, G, B) = M(1, 0, (5/3\pi - \theta)/(1/3\pi)) \\ 2\pi \leq \theta < 5/3\pi \text{ の場合} & M_a(R, G, B) = M(1, (\theta - 5/3\pi)/(1/3\pi), 0) \end{array}$$

【0055】次に、上記RGB値から、点aの補色を示す点bのRGB混合比 $M_b(R, G, B)$ を次式により求める。

$$\begin{array}{ll} 1/3\pi \leq \theta < 0 \text{ の場合} & M_b(R, G, B) = M(\theta/(1/3\pi), 0, 1) \\ 2/3\pi \leq \theta < 1/3\pi \text{ の場合} & M_b(R, G, B) = M(1, 0, (3/2\pi - \theta)/(1/3\pi)) \\ \pi \leq \theta < 2/3\pi \text{ の場合} & M_b(R, G, B) = M(1, (\theta - 2/3\pi)/(1/3\pi), 0) \\ 4/3\pi \leq \theta < \pi \text{ の場合} & M_b(R, G, B) = M((4/3\pi - \theta)/(1/3\pi), 1, 0) \\ 5/3\pi \leq \theta < 4/3\pi \text{ の場合} & M_b(R, G, B) = M(0, 1, (\theta - 4/3\pi)/(1/3\pi)) \\ 2\pi \leq \theta < 5/3\pi \text{ の場合} & M_b(R, G, B) = M(0, (2\pi - \theta)/(1/3\pi), 1) \end{array}$$

【0057】さらに点ioに対応する、明度5の位置にある点cのRGB混合比 $M_c(R, G, B)$ を次式より

$$M_c(R, G, B) = (M_a(R, G, B) \times (1 - r_{io}) + M_b(R, G, B) \times (1 + r_{io})) / 2$$

【0058】上記点a、点b、点cのRGB混合比 $M_a(R, G, B)$ 、 $M_b(R, G, B)$ 、 $M_c(R, G, B)$ より、点ioのRGB混合比 $M_{io}(R, G, B)$ を次式により求める。ここで明度10及び明度0の各点のRGB混合比 $M_{10}(R, G, B)$ 及び $M_0(R, G, B)$ はそれぞれ、 $M_{10}(R, G, B) = (1, 1, 1)$ 、 $M_0(R, G, B) = (0, 0, 0)$ と定義される。

$$\begin{array}{ll} L_{io} \geq 5 \text{ の場合} & M_{io}(R, G, B) = ((10 - L_{io}) \times M_c(R, G, B) + (L_{io} - 5) \times M_{10}(R, G, B)) / 5 \\ L_{io} < 5 \text{ の場合} & M_{io}(R, G, B) = (L_{io} \times M_c(R, G, B) + (5 - L_{io}) \times M_0(R, G, B)) / 5 \end{array}$$

【0060】さらに、上記RGB混合比から $L^*a^*b^*$ 値を求め、 $L^*a^*b^*$ による表示とすることもでき

$$\begin{array}{ll} [RGB] \leq 0.03928 \text{ の場合} & [R' \ G' \ B'] = [RGB] / 12.92 \\ [RGB] > 0.03928 \text{ 以外の場合} & [R' \ G' \ B'] = ([R' \ G' \ B'] + 0.055 / 1.055)^{2.4} \end{array}$$

【0061】上記式から求められた $R' \ G' \ B'$ 値を次式によりXYZ値に変換する。

【0062】

【0052】次に、オストワルト色空間における所定の色を示す点ioのRGB値を求める方法について説明する。点ioのRGB値を求めることにより、色空間において対応する点iのRGB値を特定することができる。

【0053】図10は点ioのRGB値の求め方を示す説明図である。図中記号 R_{Lio} は、点ioの明度 L_{io} におけるオストワルト色空間の水平断面外周の、中心軸からの距離であり、記号 R_{io} は点ioの中心軸からの距離である。まず、図10に示す点aのRGBの混合比 $M_a(R, G, B)$ を次式により求める。なおここではRGBはいずれも0-1の範囲の値とする。

【0054】

【数7】

【0056】

【数8】

求める。

【数9】

$G, B)$ はそれぞれ、 $M_{10}(R, G, B) = (1, 1, 1)$ 、 $M_0(R, G, B) = (0, 0, 0)$ と定義される。

【0059】

【数10】

る。まず次式によりRGBの補正を行う。

【数11】

【数12】

$$\begin{aligned} X &= 3.2410 \times R' - 1.5374 \times G' - 0.4986 \times B' \\ Y &= -0.9692 \times R' + 1.8760 \times G' + 0.0416 \times B' \\ Z &= 0.0556 \times R' - 0.2040 \times G' + 1.0570 \times B' \\ \therefore X &= 0.4124 \times R' + 0.3576 \times G' - 0.1428 \times B' \\ Y &= 0.2126 \times R' + 0.7151 \times G' - 0.0721 \times B' \\ Z &= 0.0193 \times R' + 0.1192 \times G' + 0.9505 \times B' \end{aligned}$$

【0063】そして上記XYZ値より次式により $L^*a^*b^*$ 値を求める。ここで X_n, Y_n, Z_n はそれぞれ $R'=B'=G'=1$ のときの X, Y, Z の値である。

【0064】

【数13】

$$\begin{aligned} L^* &= 116 \times (Y/Y_n)^{1/3} - 16 \\ a^* &= 500 \times [(X/X_n)^{1/3} - (Y/Y_n)^{1/3}] \\ b^* &= 200 \times [(Y/Y_n)^{1/3} - (Z/Z_n)^{1/3}] \end{aligned}$$

【0065】なお上記色空間をカラーチャートにより表すときには、例えば本出願人が既に出願しているデジタルカラー・システム用チャートを使用する。このデジタルカラー・システム用チャートは、明度・彩度段階が1段階増す毎に色相数が6の倍数で増加する組み合わせで示されるものである。このデジタルカラー・システム用チャートは次式により示されるものである。

【0066】

【数14】

$$N^3 = N + \sum_{i=1}^{N-1} 6i(N-i)$$

【0067】上記式は、左辺において、3原色がN通りに変化したときの総色数を示し、右辺において、彩度 i が1から $N-1$ まで変化するときの色相数 $6i$ と明度数 $N-i$ の総和を示している。

【0068】次に本発明におけるカラーピッカー2について説明する。カラーピッカー2は、コンピュータのディスプレイ3上に表示されるものである。図3は本発明のカラーピッカー2の構成を示すブロック図である。図3において符号2aはカラーパレット、符号2bはカラーデータ、符号2cは調整部、符号2dは中央処理装置である。

【0069】カラーピッカー2を使用してディスプレイ3上に作成された画像に着色を施す場合には、ユーザはキーボードやマウス等の入力装置4を介して、カラーパレットから所望の色を選択し、画像への着色を行う。或いは既に着色の施された画像の色を変換したり置換する場合には、ユーザは入力装置4を介して、調整部2cによりRGB輝度情報を操作して、ディスプレイ3に表示される画像の色を変更、置換する。

【0070】即ちブロック図に示すように、カラーパレット2aはカラーパレット2aに対応するR, G, Bの輝度情報を保持するカラーデータ2bを有している。また中央処理装置2dの図示しない記憶領域には色を特定するためのプログラムが記憶されている。そして入力装

置4により指示されたカラーパレット2a上の位置情報或いは調整部2cによる輝度情報に基づいて色を特定し、ディスプレイ3に出力する。

【0071】本発明のカラーピッカー2は、カラーパレット2aを連続階調で表現するか、或いは複数の色票からなるカラーチャートで表現するかを選択することができる。連続階調を選択した場合は、カラーピッカー2のカラーパレットは、色空間1に基づいて表示される。カラーパレット2aは、色空間の中心軸に平行な平面、或いは前記色空間の中心軸に垂直な平面、或いは前記色空間の中心軸から傘形に広がる面として画面上に示される。なお上記表示に加えて明度を選択するバーの表示及び、各面の所定箇所の拡大表示をすることにより、さらに色の検索を容易に行うことができるように構成されている。なお、これらカラーパレット2aとして示されるそれぞれの面は、色空間1を所望の断面線で切断して表示することができるように構成されている。

【0072】上記のようにカラーパレット2aとして、色空間1の様々な箇所が表示されるように構成されている。なお、カラーパレット2aは、カラーパレット2を使用する用途や目的に応じた表示とすることができるものである。

【0073】図4はカラーピッカー2の画面を示している。この画面上では、色数設定を行うことによりカラーチャートに基づいたカラーパレット2aが表示されている。画面上には、カラーチャートの中心軸に平行な平面2e、及びカラーチャートの中心軸に垂直な平面2f、さらに明度を選択するバー2hと、平面2fの要部を拡大した拡大図2gとが表示されている。なお断面線2iの位置を変更することによりカラーチャートの所望の箇所を切断した断面が表示されるように構成されている。

【0074】画面上には、色空間またはカラーチャートの中心軸に垂直な平面2fを表示するか、或いは色空間またはカラーチャートの中心軸から傘形に広がる面を表示するかを選択するための表示切替ボタン2jが表示されている。この表示切替ボタン2jの「水平」を選択すると、カラーパレット2aには色空間またはカラーチャートの中心軸に垂直の平面が示され、「俯瞰」を選択すると、中心軸から広がる傘形の断面が示される。中心軸に垂直の平面を示したときには、各色相毎の略同一明度の色を見ることができ、中心軸から広がる傘形の断面を示したときには、各色相毎に低明度から高明度の色が表示されるため、色を混合する等のシュミレーションをする場合に好適である。このとき画面上に、色を混合させてシュミレーションするための表示部(図示せず)を設けておくと、色の混合を視覚的に確認することができる。

【0075】なおカラーピッカー2にカラーチャートを表示した場合は、カラーチャート上に表される総色数は自由に設定することができる。総色数を変更するとき

は、画面上部に示されているN値を調整することにより行う。なお、N値を指定することにより、3原色の変化の割合を示す%設定と総色数とは自動的に表示される。

【0076】図2に示すカラーピッカー2の画面上ではN=11とした例が示されている。この他、例えばN=3に設定したときは、3原色が50%刻みで再現する27色を示すことができる。或いはN=5に設定したときは、3原色が25%刻みで再現する125色を示すことができる。このようにN値はカラーピッカー2を使用する状況や目的に応じて設定されるものである。

【0077】なお、カラーチャートで示される色票に、色光或いは色材の3原色の混合比による座標を与える構成としても良い。このとき各色票には、RGB混合比による座標が与えられる。各色票のRGB混合比は、RGB光線銃がN通りに変化するとき、変化の段階を%数値で表し、この%数値の組み合わせにより表示される。一般的なコンピュータでは、RGB電子銃が発光することにより各色が表されているため、上記のようにRGBデータのみで各色を特定することにより、異なるコンピュータシステム間における共通のカラー情報とすることができ、異機種間のコンピュータ間でのカラー情報の伝達や相互のデータ変換等が可能となる。

【0078】さらにカラーパレット2aの下方には調整部2cが表示されている。調整部2cには指定された色の3原色の混合比が表示されている。指定された色は、色光の3原色(RGB)及び印刷加工時に必要である色光の3原色(CMY)にK(ブラック)を加えた混合比、或いはLab値により表示されている。この調整部2cは、選択した色を自由に調整できるように構成されており、ユーザーはこの調整部2cを操作して所望の色を得ることができる。

【0079】

【発明の効果】以上のように本発明の色空間及びカラーチャートは、各明度において表される色の視覚的な明度が略同一とされており、また色の3属性及び補色の概念を含んだ構成であるため、色の指定や対比を行いやすく、各種色彩設計やシュミレーションを円滑且つ適切に行うことが可能となる。

【0080】さらに上記色空間或いはカラーチャートをカラーピッカーに用いることにより、各明度において表される色の視覚的な明度が統一された色空間或いはカラーチャートを実際の色彩設計やカラーシュミレーションにおいて有効に活用することができる。またカラーチャートの色票にRGB混合比による座標を与えることにより異なるコンピュータシステム間での情報共有が可能となる。

【0081】また、本発明のカラーピッカーは、色空間の所望の箇所を示すことができるように構成されているので、ユーザーの多様なニーズに対応することができる。さらに要部を拡大して表示することができるので、微妙な色の変化やコントラストを捉えやすく、より繊細なデザイン等に好適に使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の色空間と第2の色空間とから本発明の色空間を形成する手順を示す説明図である。

【図2】本発明のカラーピッカーの表示画像を示す説明図である。

【図3】カラーピッカーの構成を示すブロック図である。

【図4】計算により得た明度値を示すグラフ図である。

【図5】計算式により得た明度値とマンセルシステムにおける明度値とを比較したグラフ図である。

【図6】本発明の色空間において特定された点iの座標からオストワルト色空間で対応する点i_oの座標値を求める手順を説明するための説明図である。

【図7】本発明の色空間において特定された点iの座標からオストワルト色空間で対応する点i_oの座標値を求める手順を説明するための説明図である。

【図8】本発明の色空間において特定された点iの座標からオストワルト色空間で対応する点i_oの座標値を求める手順を説明するための説明図である。

【図9】本発明の色空間において特定された点iの座標からオストワルト色空間で対応する点i_oの座標値を求める手順を説明するための説明図である。

【図10】点i_oのRGB値の求め方を示す説明図である。

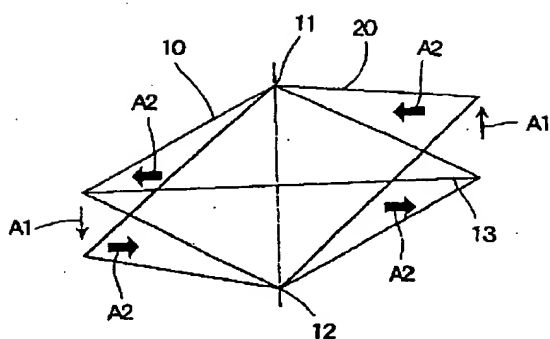
【図11】従来例を示す説明図である。

【図12】従来例を示す説明図である。

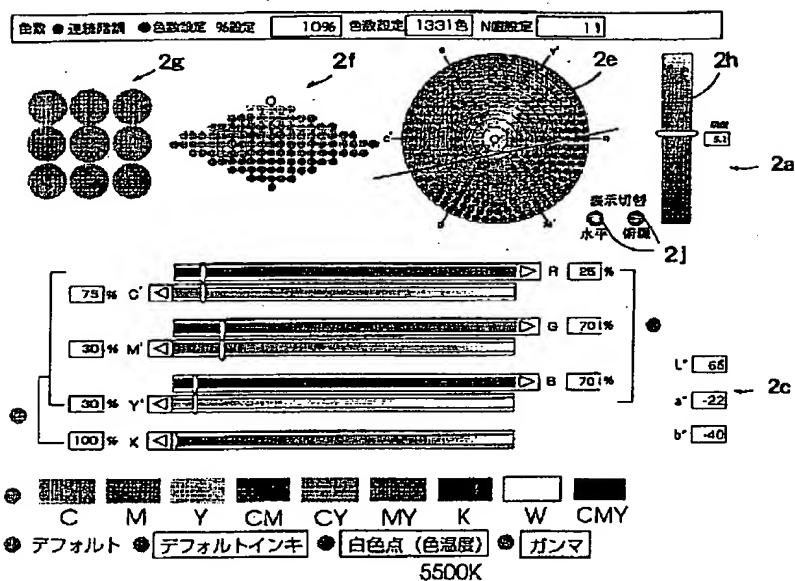
【符号の説明】

- 1 色空間
- 2 カラーピッカー
 - 2a カラーパレット
 - 2b カラーデータ
 - 2c 調整部
 - 2d 中央処理装置
- 3 ディスプレイ
- 4 入力装置
- 10 第1の色空間
- 11, 12 頂点
- 13 色相環
- 20 第2の色空間

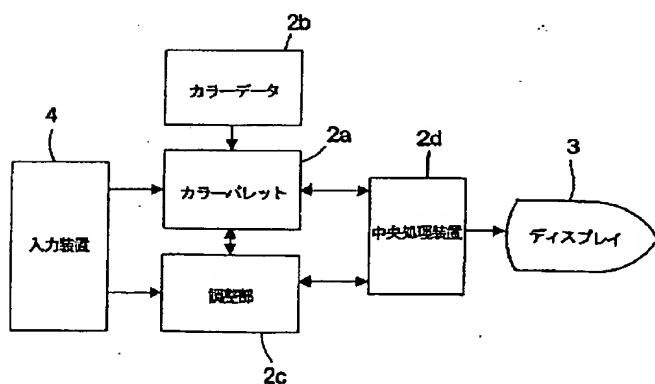
【図 6】



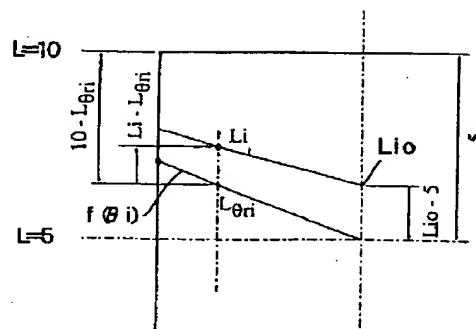
【図 2】



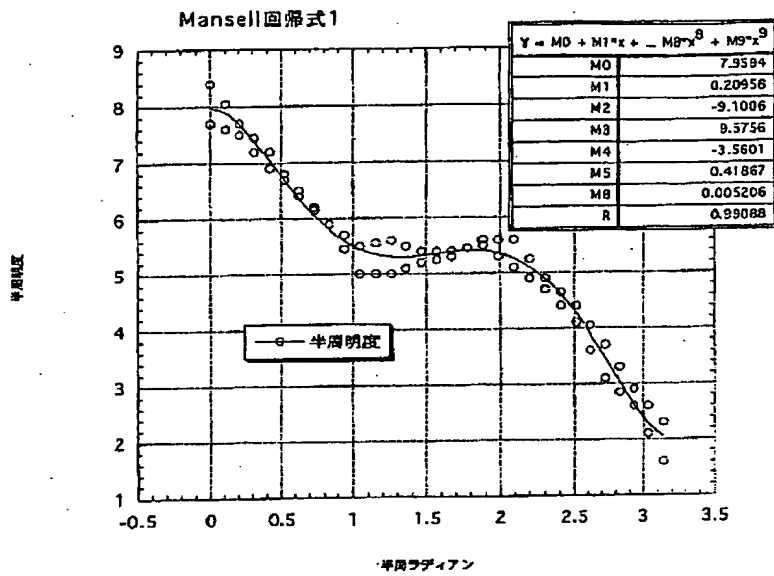
【図 3】



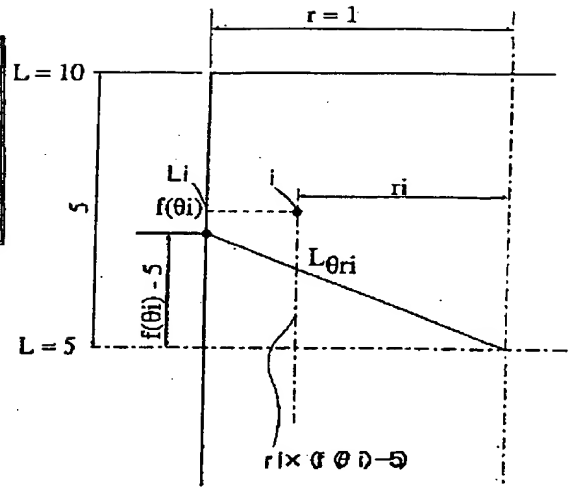
【图 8】



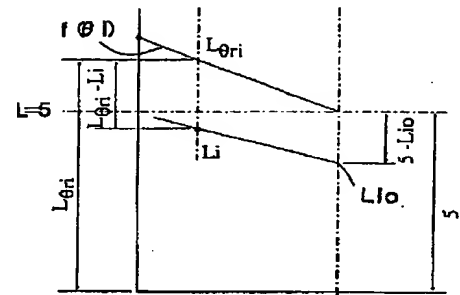
【図4】



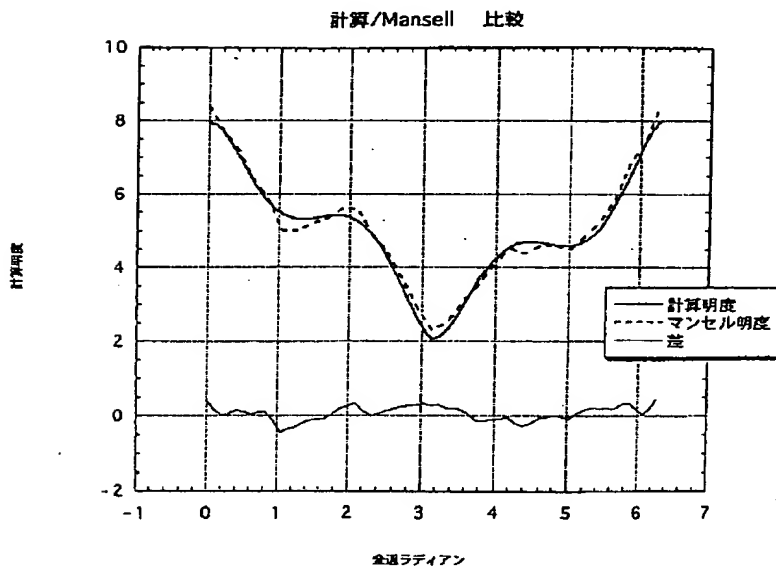
【図7】



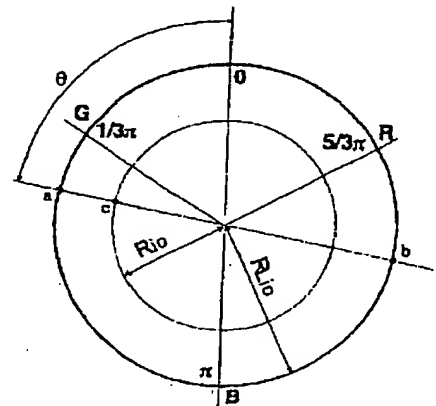
【図9】



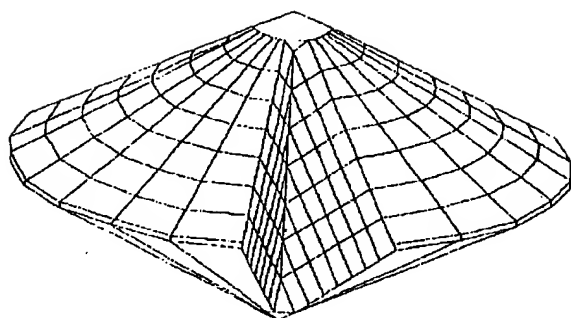
【図5】



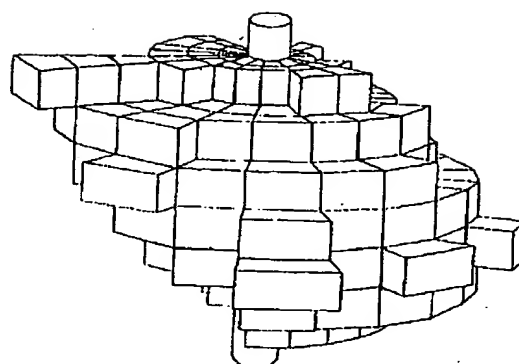
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 ▲高▼畑 利雄

東京都新宿区矢来町97

(72)発明者 東海林 直樹

東京都江東区青海2-45 有限会社S.
D. O内

(72)発明者 山田 恭暉

東京都中央区日本橋茅場町3-5-3 株

式会社アメリカンスピーディー日本内

Fターム(参考) 2G020 AA08 DA02 DA03 DA04 DA14

DA16 DA35

5B050 DA04 EA05 EA09 EA18 FA02

FA05 FA09